(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000124952 A

(43) Date of publication of application: 28 . 04 . 00

(51) Int. Cl H04L 12/56
G06F 13/00
H04L 12/46
H04L 12/28
H04L 12/26
H04L 12/66
H04L 12/54
H04L 12/58

(21) Application number: 10293245

(22) Date of filing: 15 . 10 . 98

(71) Applicant: NTT DATA CORP

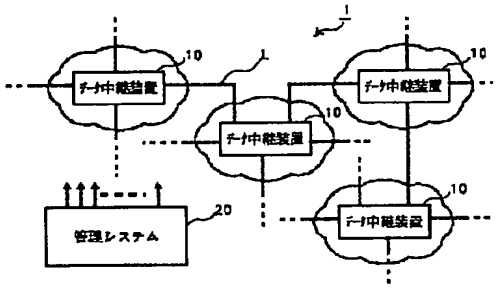
(72) Inventor: BABA TATSUYA
MATSUDA YOSHIYUKI
FUCHIZAWA HIROTAKA

(54) METHOD AND SYSTEM FOR TRACKING ELECTRONIC DATA AND RECORDING MEDIUM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data tracking system capable of properly specifying the transmission source of electronic data to be distributed through a network on the side of reception.

SOLUTION: A data tracking system 1 is constituted by providing plural data repeaters 10 chain-connected on the network and a managing system 20 equipped with a means for bidirectionally communicating with the respective data repeaters 10. Each data repeater 10 analyzes the identifier of a low-order layer for carrying electronic data on a network L and based on this analyzed result, the preceding device passing the electronic data is specified. When the specified device is provided with a function equal with the present device, the further preceding another device passing the electronic data is specified. Besides, the analyzed result of the present device is reported to the managing system 20 together with prescribed identification information. Based on the information reported from the respective data repeaters 10, the managing system 20 specifies the distribution route of the relevant electronic data.



(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2000－124952
（Ｐ２０００－１２４９５２Ａ）
(43)公開日　平成12年４月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ			テーマコード（参考）
H04L 12/56		H04L 11/20	102	D	5B089
G06F 13/00	351	G06F 13/00	351	Z	5K030
H04L 12/46		H04L 11/00	310	C	5K033
12/28		11/12			
12/26		11/20		B	

審査請求　未請求　請求項の数18　ＯＬ　（全11頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平10－293245

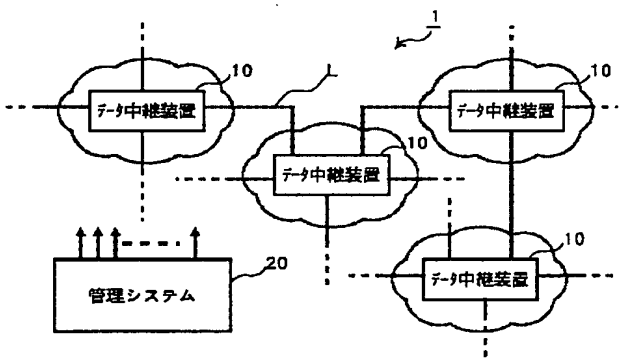
(22)出願日　平成10年10月15日(1998.10.15)

(71)出願人　000102728
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
東京都江東区豊洲三丁目３番３号
(72)発明者　馬場　達也
東京都江東区豊洲三丁目３番３号　株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内
(72)発明者　松田　栄之
東京都江東区豊洲三丁目３番３号　株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内
(74)代理人　100099324
弁理士　鈴木　正剛

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子データの追跡方法及びシステム、記録媒体

(57)【要約】
【課題】　ネットワークを通じて流通する電子データの発信源を、受信側で正しく特定することができるデータ追跡システムを提供する。
【解決手段】　ネットワーク上で連鎖状に接続された複数のデータ中継装置１０と、各データ中継装置１０と双方向通信を行う手段を備えた管理システム２０とを含んでデータ追跡システム１を構成する。個々のデータ中継装置１０は、ネットワークＬ上で電子データを運ぶ下位層の識別子を解析し、この解析結果に基づいて当該電子データが通過した一つ前の装置を特定し、特定した装置が自装置と同等の機能を備えている装置である場合は、当該電子データがさらに一つ前に通過した他の装置を特定させる。また、自装置での解析結果を所定の識別情報と共に管理システム２０に通知する。管理システム２０は、各データ中継装置１０から通知された情報をもとに当該電子データの流通経路を特定する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　電子データを流通させる装置が連鎖状に接続されたネットワーク上で前記電子データを運ぶデータリンク層の識別子を解析し、当該電子データが通過した前記装置を前記識別子の解析結果に基づいて特定する過程を含む、電子データの追跡方法。

【請求項２】　個々の前記装置が前記識別子を解析することで前記電子データが通過した自装置の一つ前の装置を特定した後、この特定した装置に、当該電子データが当該装置の一つ前に通過した他の装置を特定させることを特徴とする、

請求項１記載の追跡方法。

【請求項３】　予め追跡対象となる電子データの特徴情報を特定し、流通する前記電子データが前記特定した特徴情報に合致するときに当該合致する電子データを運ぶデータリンク層の識別子を解析して前記他の装置を特定することを特徴とする、

請求項１または２記載の追跡方法。

【請求項４】　それぞれの装置が、前記他の装置を特定できたときは自装置における前記解析の識別情報を当該他の装置及び所定のデータ追跡手段に通知するとともに、前記他の装置を特定できなかったときは当該特徴情報に基づく最終通知情報を前記データ追跡手段に通知することを特徴とする、

請求項３記載の追跡方法。

【請求項５】　流通する電子データの中継を行う複数のデータ中継装置をネットワーク上で連鎖状に接続して成り、

個々のデータ中継装置が、それぞれ、

追跡すべき電子データの特徴情報と追跡結果の通知先アドレスとを含む所定の追跡指示の受信を契機に、自装置を通過する電子データから前記特徴情報に適合するもの（以下、「追跡対象データ」）を探索する第１の手段と、

探索した前記追跡対象データを前記ネットワーク上で運ぶデータリンク層の識別子を解析し、この解析結果に基づいて当該追跡対象データが自装置の前に通過した他の装置の特定を試みる第２の手段と、

前記他の装置を特定でき且つ特定した装置が自装置と同等の機能を備えている場合に、その装置に対して前記受信した追跡指示と同一内容の追跡指示を与える第３の手段と、

自装置における追跡結果を前記通知先アドレス宛に通知する第４の手段と、を有することを特徴とする、

電子データの追跡システム。

【請求項６】　前記第３の手段は、前記追跡対象データについて自装置が何番目に追跡指示を受けたかを表す追跡順序情報を前記他の装置宛の追跡指示に添付するように構成され、前記第４の手段は、自装置における追跡結果と共に前記追跡順序情報を前記通知先アドレス宛に通知するように構成されていることを特徴とする、

請求項４記載の追跡システム。

2

【請求項７】　前記第３の手段で他の装置に前記追跡指示を与えることができなかったデータ中継装置が有する前記第４の手段は、自装置における追跡結果が前記追跡指示に基づく最終のデータ中継装置である旨を表す付加情報を添付することを特徴とする、

請求項６記載の追跡システム。

【請求項８】　前記第４の手段は、前記他の装置のプロトコルアドレスを特定して前記付加情報に添付することを特徴とする、

請求項７記載の追跡システム。

【請求項９】　ネットワーク上で連鎖状に接続された複数のデータ中継装置と、各データ中継装置に対して双方向通信可能に接続されたデータ追跡装置とを含み、

個々のデータ中継装置は、それぞれ、

追跡すべき電子データの特徴情報と前記データ追跡装置のアドレスとを含む所定の追跡指示の受信を契機に、自装置で受信し、他の装置へ転送する電子データから前記特徴情報に適合するもの（以下、「追跡対象データ」）を探索する第１の手段と、

探索した前記追跡対象データを前記ネットワーク上で運ぶデータリンク層の識別子を解析し、この解析結果に基づいて当該追跡対象データが自装置の前に通過した他の装置の特定を試みる第２の手段と、

前記他の装置を特定でき且つ特定した装置が自装置と同等の機能を備えている場合に、その装置に対して前記受信した追跡指示と同一内容の追跡指示を与える第３の手段と、

自装置における追跡結果を前記アドレス宛に通知する第４の手段と、を有するものであり、

前記データ追跡装置は、

少なくとも前記第３の手段で他の装置に前記追跡指示を与えることができなかったデータ中継装置からの通知情報をもとに当該追跡対象データの発信源を特定するように構成されていることを特徴とする、電子データの追跡システム。

【請求項１０】　ネットワーク上で流通する電子データを受信し、受信した電子データを連鎖状に接続された他の装置へ転送する中継機構と、

追跡すべき電子データの特徴情報と追跡結果の通知先アドレスとを含む所定の追跡指示の受信を契機に、自装置を通過する電子データから前記特徴情報に適合するもの（以下、「追跡対象データ」）を探索する第１の手段と、

探索した前記追跡対象データを前記ネットワーク上で運ぶデータリンク層の識別子を解析し、この解析結果に基づいて当該追跡対象データが自装置の前に通過した他の装置の特定を試みる第２の手段と、

前記他の装置を特定でき且つ特定した装置が自装置と同

等の機能を備えている場合に、その装置に対して前記受信した追跡指示と同一内容の追跡指示を与える第３の手段と、
自装置における追跡結果を所定の識別情報と共に前記通知先アドレス宛に通知する第４の手段と、を有することを特徴とする、
データ中継装置。
【請求項１１】　前記第４の手段は、前記第３の手段で他の装置に前記追跡指示を与えることができなかった場合にのみ前記通知を行うことを特徴とする、
請求項１０記載のデータ中継装置。
【請求項１２】　ネットワーク上で連鎖状に接続された複数のデータ中継装置及び前記ネットワークを流通する電子データの到達先に備えられた装置との間で通信を行う通信手段と、
追跡すべき電子データの到達先の直前のデータ中継装置を特定し、特定したデータ中継装置宛てに当該到達先より知得した前記追跡すべき電子データの特徴情報及び自装置のアドレスを含む追跡指示を発行する手段と、
前記追跡指示の宛先となるデータ中継装置またはそのデータ中継装置が前記追跡指示と同一の追跡指示を与えた他のデータ中継装置より受領した通知情報に基づいて前記特徴情報に適合した電子データの流通経路を解析する手段とを有することを特徴とする、データ追跡装置。
【請求項１３】　前記到達先に備えられた不正アクセスセンサの種別毎に、攻撃パターンとそのときのセンサ出力コードとを対応付けて記録した第１記録手段と、
前記センサ出力コードの受領を契機に前記第１記録手段を参照して該当する攻撃パターンとその攻撃パターンに対応する前記特徴情報を特定する手段と、
をさらに有する、請求項１２記載のデータ追跡装置。
【請求項１４】　前記不正アクセスセンサの種別とそのセンサを採用するシステムの管理者のメールアドレスとを登録しておき、所定の場合に前記管理者のメールアドレス宛てに警告メールを自動送信する手段をさらに有する、
請求項１３記載のデータ追跡装置。
【請求項１５】　前記流通経路を解析して攻撃者を特定したときに当該攻撃者または攻撃者に関わる者宛に警告メールを発信する手段をさらに有する、
請求項１４記載のデータ追跡装置。
【請求項１６】　ネットワーク上で連鎖状に接続された他の装置及び所定のデータ追跡装置と双方向通信可能に接続されたコンピュータ装置に下記の処理を実行させるためのプログラムコードが記録された、コンピュータ読取可能な記録媒体。
（１）追跡すべき電子データの特徴情報と追跡結果の通知先アドレスとを含む所定の追跡指示の受信を契機に、自装置で受信し前記他の装置のいずれかへ転送する電子データから前記特徴情報に適合するもの（以下、「追跡対象データ」）を探索する処理、（２）探索した前記追跡対象データを前記ネットワーク上で運ぶデータリンク層の識別子を解析し、この解析結果に基づいて当該追跡対象データが自装置の前に通過した他の装置の特定を試みる処理、（３）前記他の装置を特定でき且つ特定した装置が自装置と同等の機能を備えている場合に、その装置に対して前記受信した追跡指示と同一内容の追跡指示を与える処理、（４）自装置における追跡結果を所定の識別情報と共に前記通知先アドレス宛に通知する処理。
【請求項１７】　ネットワーク上で連鎖状に接続された複数のデータ中継装置及び前記ネットワークを流通する電子データの到達先に備えられた装置との間で通信を行う通信手段を備えたコンピュータ装置に下記の処理を実行させるためのプログラムコードが記録された、コンピュータ読取可能な記録媒体。
（１）前記到達先に備えられた装置より追跡すべき電子データの特徴情報を知得する処理、（２）前記到達先の直前のデータ中継装置を特定し、特定したデータ中継装置宛てに前記知得した特徴情報及び自装置のアドレスを含む追跡指示を発行する処理、（３）前記追跡指示の宛先となるデータ中継装置またはそのデータ中継装置が前記追跡指示と同一の追跡指示を与えた他のデータ中継装置より受領した通知情報に基づいて前記特徴情報に適合する電子データの流通経路を解析する処理。
【請求項１８】　前記各処理の一部を前記コンピュータ装置に搭載されたオペレーティングシステムに実行させるためのディジタル情報が記録された、請求項１６または１７に記載された記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、例えばインターネットを介して流通する電子データの流通経路または発信源を、送信元プロトコルアドレスが偽れた場合であっても正確に特定できるようにするためのデータ追跡技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】インターネット等の通信網を用いて電子データの送受信を行う場合、その電子データには、宛先プロトコルアドレスと送信元プロトコルアドレスが付与される。そのため、電子データを受信したシステムでは、その電子データに付与された送信元プロトコルアドレスを調べることによって、どの装置またはシステムから送られてきたのか、つまり発信源を確認できるようになっている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】しかし、送信元プロトコルアドレスは、送信元システムによって任意に付与されるものなので、これを偽ることにより送信元システムを隠すことは容易である。通常、あるシステムに不正にアクセスする者（以下、不正アクセスを「攻撃」、不正

アクセスを行う者を「攻撃者」と称する場合がある）は、身元を隠すために自己のシステムの送信元プロトコルアドレスではなく、別のシステムのプロトコルアドレスを用いて攻撃する場合が多い。この場合、不正にアクセスされたシステム側では、送信元プロトコルアドレスを信用することができず、また、攻撃者を正しく特定することができないという問題があった。

【０００４】そこで本発明は、電子データを受信した側で、その電子データの送信元を正しく特定することができる電子データの追跡方法を提供することを課題とする。本発明の他の課題は、この追跡方法の実施に適した電子データの追跡システム及びその構成装置を提供することにある。

【０００５】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の追跡方法は、電子データを流通させる装置が連鎖状に接続されたネットワーク上で前記電子データを運ぶデータリンク層の識別子を解析し、当該電子データが通過した前記装置を前記識別子の解析結果に基づいて特定する過程を含むことを特徴とする。より具体的には、個々の前記装置が前記識別子を解析することで前記電子データが通過した自装置の一つ前の装置を特定した後、この特定した装置に、当該電子データが当該装置の一つ前に通過した他の装置を特定させる。

【０００６】好ましくは、予め追跡すべき電子データの特徴情報を特定しておき、流通する前記電子データが前記特徴情報に合致するときに、当該合致する電子データを運ぶデータリンク層の識別子を解析するようにする。また、それぞれの装置が、前記他の装置を特定できたときは自装置における前記解析の識別情報を当該他の装置及び所定のデータ追跡手段に通知するとともに、前記他の装置を特定できなかったとき（前記識別子を解析することで前記電子データが通過した自装置の一つ前の装置を特定する機能を持つ装置でない場合を含む）は当該特徴情報に基づく最終通知情報を前記データ追跡手段に通知するようにしても良い。

【０００７】上記他の課題を解決する本発明の追跡システムは、流通する電子データの中継を行う複数のデータ中継装置をネットワーク上で連鎖状に接続して成る。あるいは、これらのデータ中継装置に対して双方向通信可能に接続されたデータ追跡装置とを含んで成る。個々のデータ中継装置は、それぞれ下記の要素を有するものである。

（１－１）追跡すべき電子データの特徴情報と追跡結果の通知先アドレス（例えば、データ追跡装置のアドレス）とを含む所定の追跡指示の受信を契機に、自装置を通過する電子データから前記特徴情報に適合するもの（追跡対象データ）を探索する第１の手段、（１－２）探索した前記追跡対象データを前記ネットワーク上で運ぶデータリンク層の識別子を解析し、この解析結果に基づいて当該追跡対象データが自装置の前に通過した他の装置の特定を試みる第２の手段、（１－３）前記他の装置を特定でき且つ特定した装置が自装置と同等の機能を備えている場合に、その装置に対して前記受信した追跡指示と同一内容の追跡指示を与える第３の手段、（１－４）自装置における追跡結果を前記通知先アドレス宛に通知する第４の手段。

【０００８】この第４の手段は、好ましくは、自装置における追跡結果と共に、当該追跡結果が何番目の追跡結果かを表す追跡順序情報を前記通知先アドレスに通知するように構成し、前記第３の手段で他の装置に前記追跡指示を与えることができなかった場合は、自装置が前記追跡指示に基づく最終のデータ中継装置である旨の付加情報を添付するように構成する。当該他の装置のプロトコルアドレスが特定できた場合は、そのプロトコルアドレスをも添付するように構成する。前記データ追跡装置を設ける場合は、少なくとも前記第３の手段で他の装置に前記追跡指示を与えることができなかったデータ中継装置からの通知情報をもとに当該追跡対象データの発信源を特定するように、それを構成する。

【０００９】本発明はまた、上記データ追跡システムの一部を構成するデータ中継装置、データ追跡装置、及びこれらの装置をコンピュータ装置により実現するための記録媒体を提供する。

【００１０】本発明のデータ中継装置は、下記の要素を有するものである。

（２－１）ネットワーク上で流通する電子データを受信し、受信した電子データを連鎖状に接続された他の装置へ転送する中継機構、（２－２）追跡対象データの特徴情報と追跡結果の通知先アドレスとを含む所定の追跡指示の受信を契機に、自装置を通過する電子データから追跡対象データを探索する第１の手段と、前述の第２乃至第４の手段を備えたデータ追跡機構。

【００１１】本発明のデータ追跡装置は、下記の要素を有するものである。

（３－１）ネットワーク上で連鎖状に接続された複数のデータ中継装置及び前記ネットワークを流通する電子データの到達先に備えられた装置との間で通信を行う通信手段、（３－２）前記到達先に備えられた装置より知得した、追跡対象となる電子データの特徴情報に基づいて、当該到達先の直前のデータ中継装置を特定し、特定したデータ中継装置宛てに前記特徴情報及び自装置のアドレスを含む追跡指示を発行する手段、（３－３）前記追跡指示の宛先となるデータ中継装置またはそのデータ中継装置が前記追跡指示と同一の追跡指示を与えた他のデータ中継装置より受領した通知情報に基づいて前記追跡対象データの流通経路を解析する手段。

【００１２】好ましい実施の形態では、上記（３－１）～（３－３）のほかに、前記到達先に備えられた不正アクセスセンサの種別毎に攻撃パターンとそのときのセン

サ出力コードとを対応付けて記録した第１記録手段と、前記センサ出力コードの受領を契機に前記第１記録手段を参照して該当する攻撃パターンとその攻撃パターンに対応する前記特徴情報を特定する手段とを具備し、必要に応じて、前記不正アクセスセンサの種別とそのセンサを採用するシステムの管理者のメールアドレスとを登録元毎に記録しておき所定の場合に前記管理者のメールアドレス宛てに警告メールを自動送信する手段と、前記流通経路を解析して攻撃者を特定したときに当該攻撃者または攻撃者に関わる者宛に警告メールを発信する手段をさらに具備してデータ追跡装置を構成する。

【００１３】本発明の記録媒体は、データ中継装置を構成するためのもので、ネットワーク上で連鎖状に接続された他の装置及び所定のデータ追跡装置と双方向通信可能に接続されたコンピュータ装置に下記の処理を実行させるためのプログラムコードが記録された、コンピュータ読取可能な記録媒体である。

（４－１）追跡すべき電子データの特徴情報と追跡結果の通知先アドレスとを含む所定の追跡指示の受信を契機に、自装置で受信し前記他の装置のいずれかへ転送する電子データから追跡対象データを探索する処理、（４－２）探索した前記追跡対象データを前記ネットワーク上で運ぶデータリンク層の識別子を解析し、この解析結果に基づいて当該追跡対象データが自装置の前に通過した他の装置の特定を試みる処理、（４－３）前記他の装置を特定でき且つ特定した装置が自装置と同等の機能を備えている場合に、その装置に対して前記受信した追跡指示と同一内容の追跡指示を与える処理、（４－４）自装置における追跡結果を所定の識別情報と共に前記通知先アドレス宛に通知する処理。

【００１４】本発明の他の記録媒体は、データ追跡装置を構成するためのもので、ネットワーク上で連鎖状に接続された複数のデータ中継装置及び前記ネットワークを流通する電子データの到達先に備えられた装置との間で通信を行う通信手段を備えたコンピュータ装置に下記の処理を実行させるためのプログラムコードが記録された、コンピュータ読取可能な記録媒体である。

（５－１）前記到達先に備えられた装置より追跡すべき電子データの特徴情報を知得する処理、（５－２）当該到達先の直前のデータ中継装置を特定し、特定したデータ中継装置宛てに前記知得した特徴情報及び自装置のアドレスを含む追跡指示を発行する処理、（５－３）前記追跡指示の宛先となるデータ中継装置またはそのデータ中継装置が前記追跡指示と同一の追跡指示を与えた他のデータ中継装置より受領した通知情報に基づいて追跡対象データの流通経路を解析する処理。

【００１５】なお、上記各記録媒体において、前記各処理の一部を前記コンピュータ装置に搭載されたオペレーティングシステムに実行させるためのディジタル情報を記録するようにしても良い。

【００１６】

【発明の実施の形態】次に、本発明の電子データの追跡方法の実施の形態を説明する。本発明では、送信元プロトコルアドレスや送信先プロトコルアドレスよりも下位に位置する層（以下、この下位層を総称したものを「データリンク層」とする）のフレームまたはセル（以下、両者を区別する必要がない場合は「フレーム等」と略称する）に含まれる識別子をもとに、電子データの通過してきた経路を受信側から送信側に向かって逆に辿っていく。ここで、「識別子」とは、電子データを運ぶメディアがＬＡＮ（Local Area Network）の場合はＭＡＣ（Media Access Contorol）アドレス、フレームリレー網の場合はＤＬＣＩ（Data Link Connection Identifier）、ＡＴＭ（Asynchronous Transfer Mode）網の場合はＶＰＩ（Virtual Path Identifier）／ＶＣＩ（Virtual Channel Identifier）等の情報である。

【００１７】上記メディアとしては、イーサネット（登録商標）やＦＤＤＩ（Fiber Distributed Data interface）等を用いたＬＡＮや、専用線、フレームリレー網、ＡＴＭ網等が使用される。専用線を介して装置（データを発信した装置／システム／データ中継装置等）が接続される場合には、一つのインタフェースに対して、一つの装置しか接続されないため、辿るべき経路は一意に決定される。フレームリレー網やＡＴＭ網の場合も、ＰＶＣ（相手先固定）接続の場合には、接続される相手装置とＤＬＣＩ（フレームリレー網の場合）、ＶＰＩ／ＶＣＩ（ＡＴＭ網の場合）が１対１に対応しているため、追跡すべき電子データが含まれるデータリンク層のフレーム等のＤＬＣＩやＶＰＩ／ＶＣＩを確認すれば、一つ前の装置を特定することができる。ＬＡＮの場合は、そのフレームに送信元ＭＡＣアドレスが付与されるので、そのＭＡＣアドレスから一つ前の装置を特定することができる。

【００１８】但し、フレーム等に含まれる識別子は、通常、そのフレーム等が送信されるＬＡＮやフレームリレー網、ＡＴＭ網等を介した際のデータ中継装置のものなので、隣の装置までは特定できても、発信源の装置までは直ちに特定することができない。そこで、この実施形態では、フレーム等の識別子から、追跡すべき電子データが通過した一つ前の装置をまず特定し、その装置上で、追跡すべき電子データの特徴情報に適合する電子データ（これが追跡対象データとなる）を再び捕捉し、その追跡対象データのフレーム等の識別子を調べることによって、さらに先の装置を探索していくという動作を繰り返していく。このような動作を繰り返していくことで、最終的に追跡対象データの発信源を特定する。

【００１９】上述の追跡方法は、例えば、図１に示すように構成されるデータ追跡システムによって実施することができる。このデータ追跡システム１は、既存の通信システムや内部ネットワーク等が接続され、公衆通信

網、例えばインターネット上で連鎖状に接続された複数のデータ中継装置１０と、各データ中継装置１０との間で双方向通信ができる形態で接続されたデータ追跡装置（この実施の形態では、「管理システム」と称する）２０とを含んで構成されるものである。以後、通信システムや内部ネットワークのうち、攻撃者が操作したものを「発信源装置」、攻撃された通信システム等を「被害者ネットワーク」と称する。被害者ネットワークには、攻撃者による不正アクセスの事実を検知するための装置、（以下、「センサ」：図示省略）が備えられており、このセンサで攻撃パターンが検知されたときに、その旨と追跡すべき電子データの特徴情報が、自センサの識別子と共に管理システム２０に通知されるようになっている。

【００２０】各データ中継装置１０は、例えば中継機構を備えた既存の「ルータ」に、データ追跡機構を付加することで実現が可能である。中継機構は、特定の通信機器等から発信された電子データを、他のデータ中継装置１０を含む最適ルートを通じて宛先となるシステム（以下、「宛先システム」）へ中継する機構である。

【００２１】データ追跡機構は、フレーム等の識別子、例えばＬＡＮの場合はＭＡＣアドレス、フレームリレー網の場合はＤＬＣＩ、ＡＴＭ網の場合はＶＰＩ／ＶＣＩ等の情報をもとに、電子データが通過してきた経路を受信側から送信側に向かって辿っていくためのもので、図２に示すように、指示データ受領部１１、データ捕捉部１２、データ比較部１３、装置等特定部１４、通知部１５の機能を含んで構成される。

【００２２】指示データ受領部１１は、被害者ネットワークが攻撃されたときに、管理システム２０から追跡指示と共に取得した、追跡対象データの特徴情報、すなわち送信元ＩＰアドレス、宛先ＩＰアドレス、その上位プロトコルの種類等の情報と、追跡結果の通知先アドレスである管理システム２０のアドレスと、追跡ＩＤとを保持しておくものである。「追跡ＩＤ」は、個々の追跡対象データを識別するための情報である。これは、追跡対象データが複数の場合に有効となる。

【００２３】データ捕捉部１２は、自装置を通過する電子データを捕捉するものであり、データ比較部１３は、捕捉された電子データの特徴情報と追跡すべき電子データの特徴情報とを比較して一致するものを特定するものである。

【００２４】装置等特定部１４は、追跡対象データが特定されたときにそれを運ぶフレーム等の識別子を調べることにより、一つ前の他のデータ中継装置及びそのＩＰアドレスを特定するものである。具体的には、装置毎のＩＰアドレスとフレーム等の識別子、例えばＭＡＣアドレスとを対応付けたＡＲＰ（Address Resolution Protocol）を有しており、このＡＲＰテーブルを参照することによって、データ中継装置等を特定する。

【００２５】通知部１５は、ＭＡＣアドレスを特定したデータ中継装置に、自装置が受領した上述の追跡指示と同一内容の追跡指示を通知するとともに、管理システム２０に自装置の追跡結果を通知する機能を有するものである。追跡指示及び追跡結果の通知に際しては、自装置における追跡結果が何番目の追跡結果かを表す追跡順序情報を生成し、これを添付する。追跡順序情報は、具体的には、管理システム２０から最初に追跡指示を受けた最初のデータ中継装置を起算点とするシーケンシャル番号であり、追跡指示を次のデータ中継装置に通知する際に“１”ずつインクリメントする。次のデータ中継装置を特定できなかったときは、自装置がその追跡対象データについての最終のデータ中継装置であることを意味するので、管理システム２０宛の追跡順序番号に代えて、あるいは追跡順序番号と共に、最終であることを表すフラグ等を添付する。なお、次のデータ中継装置を特定できなかった場合の態様として、装置特定のための処理、あるいは追跡対象データの探索についての処理が一定時間経過しても完了しなかった場合を含めるようにしても良い。つまり、上記各処理がタイムアウトした場合に、エラーと共に、自装置での追跡が最終であることを表すフラグ等を添付するようにする。また、通信対象データが通過した一つ前の装置は特定できたが、それがデータ中継装置でなく、且つその装置のＩＰアドレスを特定できたときは、このＩＰアドレスを管理システム２０に通知するようにする。

【００２６】このような機能を有する複数のデータ中継装置１０を用いて発信源装置を追跡するための原理を模式的に示したのが図３である。図３（ａ）は発信源装置３０からインターネットを通じて発信され、流通する電子データの構造図、同（ｂ）は、到達先がデータ中継装置１０ｃの後の被害者ネットワーク（その中の通信装置またはシステム）である場合に、このデータ中継装置１０ｃと他のデータ中継装置１０ａ，１０ｂとの協働処理によって発信源装置３０を特定する場合の手順（①～⑦）を示した図である。

【００２７】追跡すべき電子データは、例えばパケット状のもので、図３（ａ）に示されるように、最初にフレーム等のヘッダ３１、次いでＩＰヘッダ３２、その後にデータ成分３３が配置されるようになっている。この電子データは、図３（ｂ）に示されるように、発信源装置３０から最初にデータ中継装置１０ａを介してインターネットに発信され、次いで、データ中継装置１０ｂ、データ中継装置１０ｃでそれぞれ中継されて被害者ネットワークに到達する。管理システムは、被害者ネットワークに接続されたセンサからの依頼に基づいて、センサの一つ前のデータ中継装置１０ｃを特定し、このデータ中継装置１０ｃに、追跡すべき電子データの特徴情報や追跡結果の通知先アドレス（自己のアドレス）を含む追跡指示を通知する。

【００２８】データ中継装置１０ｃは、この追跡指示の受信を契機に自装置を通過する電子データから追跡対象データに該当するものを捕捉してそのデータリンク層を解析し、送信元のＭＡＣアドレスを調べる。これにより、一つ前のデータ中継装置１０ｂが特定されるので、自装置における追跡結果を追跡順序識別情報と共に管理システムへ通知し、さらに、データ中継装置１０ｂへ同一内容の追跡指示を通知する。データ中継装置１０ｂも、データ中継装置１０ｃと同様の手順で追跡対象データが通過した一つ前のデータ中継装置１０ａを特定する。そして、自装置の追跡結果等を管理システムへ通知するとともにデータ中継装置１０ａへ自装置による追跡順序識別情報と同一内容の追跡指示とを通知する。

【００２９】データ中継装置１０ａでも同種の追跡処理を行うが、その一つ前には同等の機能を有する装置が存在しないので、目的の発信源装置３０、あるいは発信源装置３０の所属する組織のネットワークまで辿り着いたことになる。そこで、発信源装置３０のＩＰアドレスを特定し、このＩＰアドレスを自装置の追跡結果等と共に管理システム２０に通知する。このときのＩＰアドレスは、当該発信源装置３０が通常のデータ通信を行ううえで欠かせないＭＡＣアドレスからＡＲＰテーブル等を利用して得られたものであり、これを発信源装置３０側で攻撃者が偽ることは事実上不可能である。このようにして、発信源装置３０を正確に特定することができる。

【００３０】データ中継装置１０による上述のデータ追跡機構の機能は、個々のデータ中継装置本体にＣＰＵとメモリとを設け、メモリに所定のプログラムコードをＣＰＵが読みとれる形態で記録しておくことで実現することができる。また、ＣＰＵが上記プログラムコードを実行することによって各機能ブロックが形成されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づいてオペレーティングシステム（ＯＳ）が実際の処理の一部を行い、その処理を通じて上記各機能ブロックが形成されるようにしても良い。エージェントを組み込んでデータ追跡機構の機能を実現するようにすれば、データ中継装置１０の構成をより簡略化することができる。

【００３１】管理システム２０は、被害者ネットワークのセンサや各データ中継装置１０等からの通知情報をもとに電子データの流通経路を管理するためのもので、所定のＯＳのもとで動作するコンピュータシステムによって実現される。この管理システム１０は、図４に示すように、被害者ネットワークを含む種々のネットワークに設置されたセンサや各データ中継装置１０等との間で双方向通信を行うための通信制御機構２１、攻撃パターンデータベース２２、不正アクセス発信元統計ファイル２３、不正アクセス状況統計ファイル２４、登録センサ情報ファイル２５のほか、コンピュータシステム本体のＣＰＵが所定の記録媒体に記録されたプログラムコードを読み込んでＯＳと共に協同実行することによって形成される、追跡指示部２６、経路管理部２７、警告部２８の機能ブロックを少なくとも具備している。

【００３２】攻撃パターンデータベース２２は、例えば被害者ネットワークのセンサが検知する攻撃パターンと検知時に出力されるコードが、そのセンサの製造メーカによってまちまちである点に鑑み、センサ毎に攻撃パターンとそのときの出力コードとを対応付け、一律的な処理を行えるようにするものである。必要に応じて重大度も対応付けておき、センサからの出力コードが複数の場合に、いずれかを優先的に処理できるようにする。新しいセンサが使用された場合は、そのセンサの識別情報とそのセンサが検出する攻撃パターン、出力コード、重大度が追加記録されるようになっている。図５は、この攻撃パターンデータベース２２の内容の一例を示した図表である。

【００３３】不正アクセス発信元統計ファイル２３は、攻撃者が特定されたときに、そのときの攻撃パターン、日時、回数等を攻撃者毎に蓄積したものであり、不正アクセス状況統計ファイル２４は、検知された攻撃パターンの数をパターン毎に蓄積したものである。これらのファイルは、警告メール等を発するときに使用される。図６は不正アクセス発信元統計ファイル２３、図７は不正アクセス状況統計ファイル２４の内容例を示した図表である。

【００３４】登録センサ情報ファイル２５は、使用センサの種別、使用センサの識別子（アドレス若しくはベンダ固有の文字列）、管理者の連絡先、使用センサの直上の（つまり追跡始点となる）データ中継装置のアドレスを登録したものである。これによって、どの登録元がどの種類のセンサを使用しているかを知ることができるようになっている。図８は、この登録センサ情報ファイル２５の内容例を示した図表である。

【００３５】追跡指示部２６は、被害者ネットワークのセンサから、検知した攻撃パターンを受領するとともに、その被害者ネットワークのセンサのアドレス等の識別子から、登録センサ情報ファイル２５を参照することにより、センサの一つ前のデータ中継装置１０のＩＰアドレスを特定し、特定したデータ中継装置１０宛てに、上述の追跡指示を通知するものである。

【００３６】経路管理部２２は、複数のデータ中継装置１０からの追跡結果の通知に基づいて各データ中継装置１０を通過した追跡対象データの流通経路を管理し、発信源装置、及び／又は、その管理者を特定するものである。

【００３７】警告部２３は、以下の場合に警告メールを発信するものである。

（１）センサから攻撃の通知を受けた場合において、その攻撃パターンをサポートしていないセンサがあるかどうかを攻撃パターンデータベース２２をもとに調査し、有る場合はそのセンサを使用している登録元を登録セン

サ情報ファイル２５から探し出して、その管理者に注意を促すための警告メールを自動的に発信する。

（２）被害者ネットワークのセンサの管理者に対し、不正アクセス発信元統計ファイル２３で規定した重大度や、不正アクセス状況統計ファイル２４に蓄積された検知数が規定値に達したときに警告メールを自動的に発信する。

（３）攻撃者の管理者宛に警告メールを発信する。攻撃者の管理者のメールアドレスは、発信源装置のＩＰアドレスからＤＮＳ（Domain Name Service）の逆引き機能やＷＨＯＩＳデータベースを利用することにより割り出すことができる。ＷＨＯＩＳデータベースは、アドレスやドメイン名をキーにして、利用しているＩＰアドレス、ドメイン（組織）名、管理者のアドレスをオンライン検索することができる公知のデータベースである。

【００３８】なお、上記プログラムコードを記録した記録媒体は、通常、ＣＰＵが随時読み取り可能な固定型ディスクや半導体メモリであるが、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ、磁気テープ等の可搬性メディア、あるいはコンピュータがアクセス可能なプログラムコードサーバ等に記録されて流通し、運用時に上記固定型ディスクにインストールされるものであっても良い。また、ＣＰＵが上記プログラムコードを実行することによって各機能ブロック２６～２８が形成されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づいてＯＳが実際の処理の一部を行い、その処理を通じて上記各機能ブロック２６～２８が形成されるようにしても良い。

【００３９】次に、上記のように構成されるデータ追跡システム１の運用手順を、図９の手順図に従って具体的に説明する。ここでは、各データ中継装置１０を通過する電子データ（及び追跡対象データ）が一定サイズのパケットであるものとする。被害者ネットワークのセンサが、攻撃パターンと追跡すべきパケットの特徴情報とを管理システム２０に通知する（ステップＳ１０１）。通知を受けた管理システム２０は、この特徴情報や追跡結果の通知アドレスを含む追跡指示を被害者ネットワークの一つ前のデータ中継装置１０に組み込まれたデータ追跡機構に伝える（ステップＳ１０２）。

【００４０】追跡指示を受けたデータ中継装置１０は、自装置において追跡すべき経路が複数あるかどうかを調べ、複数の経路がある場合は、管理システム２０から渡された特徴情報と一致するパケットを監視する（ステップＳ１０３：Yes、Ｓ１０４）。該当するパケットが通過したときは、それを追跡対象パケットとして捕捉し、この追跡対象パケットが通過したインタフェースを特定する（ステップＳ１０５：Yes、Ｓ１０６）。

【００４１】インタフェースがイーサネット、ＦＤＤＩ等のＬＡＮであった場合は、追跡対象パケットに含まれている送信元のＭＡＣアドレスを調べて一つ前の装置を特定する（ステップＳ１０８ａ）。インタフェースがフレームリレー網であった場合は、その追跡対象パケットが含まれているデータリンク層フレームのＤＬＣＩから相手側装置を特定する（ステップＳ１０８ｂ）。インタフェースがＡＴＭ網であった場合は、その追跡対象パケットが含まれているセルのＶＰＩ／ＶＣＩから相手側装置を特定する（ステップＳ１０８ｃ）。インタフェースが専用線であった場合は、直ちに次の処理に進む。

【００４２】その後、特定した装置のＩＰアドレスを自装置の持つＡＲＰテーブル等から調べ、これを追跡結果として自装置の追跡順序情報と共に管理システム２０に通知する（ステップＳ１０９）。特定した装置に自装置のものと同様のデータ追跡機構が存在する場合は、この装置宛てに、上記特徴情報と自装置の追跡順序情報とを含む追跡指示を出す（ステップＳ１１０：Yes、Ｓ１１１）。

【００４３】この動作を、特定した装置にデータ追跡機構が存在しなくなるまで繰り返す（ステップＳ１１０：No）。データ追跡機構が存在しなくなった場合は、自装置が最終のデータ中継装置である旨を含む解析結果と一つ前の装置について特定したＩＰアドレスとを管理システム２０に通知して処理を終える。これにより、管理システム２０では、追跡対象パケットの発信源装置ないしその近傍のシステムを特定することが可能となる。なお、パケットの監視の際、一定の時間を過ぎても該当するパケットを捕捉できなかった場合は、該当パケットがもはや流通しないと考えられるので、処理を終える（ステップＳ１０７：Yes）。この場合は、前述のように、エラーと共に最終である旨を添付して管理システム２０に通知する。

【００４４】管理システム２０は、各データ中継装置１０からの通知情報をもとに、追跡対象データの流通経路を特定する。また、最終のデータ中継装置１０（最終である旨を通知したデータ中継装置１０）からの通知情報をもとに前述のＷＨＯＩＳデータベースその他の外部データベース等を利用して発信源装置を管理するシステムの組織を特定し、必要に応じて警告メールを送出する。

【００４５】このように、本実施形態のデータ追跡システム１では、送信元のＩＰアドレスが偽われた場合であっても、その下位層のフレーム等の識別子を解析することにより発信源装置を正しく特定することができる。また、追跡対象データが通ってきた流通経路を特定することもできる。これにより、送信元のＩＰアドレスを偽ることによる不正者の利益がなくなるため、不正アクセスの抑止効果にもつながる。

【００４６】なお、本実施形態では、インターネット上を流通する電子データの発信源を特定する場合の例について説明したが、本発明は、他の通信形態にも応用が可能なものである。また、パケット通信のみならず、画像データその他のコンテンツの流通監視にも応用が可能で

ある。

【００４７】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、電子データを受信した側で、その電子データの送信元を正しく特定できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を適用したデータ追跡システムの構成図。

【図２】本実施形態によるデータ中継装置の機能ブロック構成図。

【図３】（ａ）は追跡対象となる電子データの構造図、（ｂ）はデータ発信源追跡の原理説明図。

【図４】本実施形態による管理システムの機能ブロック構成図。

【図５】攻撃パターンデータベースの内容の一例を示した図表。

【図６】不正アクセス発信元統計ファイルの内容例を示した図表。

【図７】不正アクセス状況統計ファイルの内容例を示した図表。

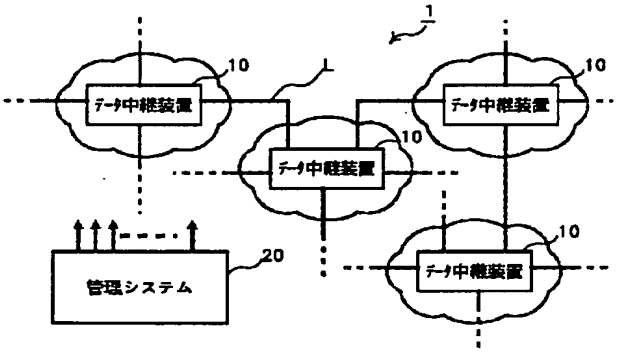
【図８】登録センサ情報ファイルの内容例を示した図表。

【図９】本実施形態によるデータ追跡システムの運用手順図。

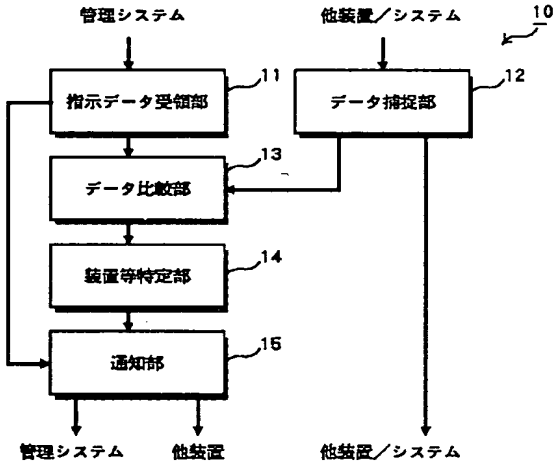
【符号の説明】

１　データ追跡システム
１０　データ中継装置
１１　指示データ受領部
１２　データ捕捉部
１３　データ比較部
１４　装置等特定部
１５　通知部
２０　管理システム
２１　通信制御機構
２２　攻撃パターンデータベース
２３　不正アクセス発信元統計ファイル
２４　不正アクセス状況統計ファイル
２５　登録センサ情報ファイル
２６　追跡指示部
２７　経路管理部
２８　警告部
３０　発信源装置

【図１】



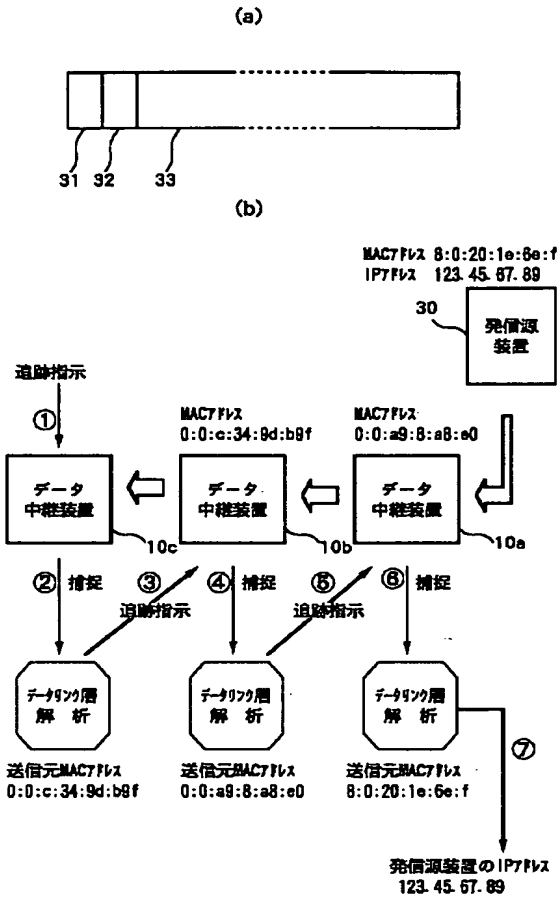
【図２】



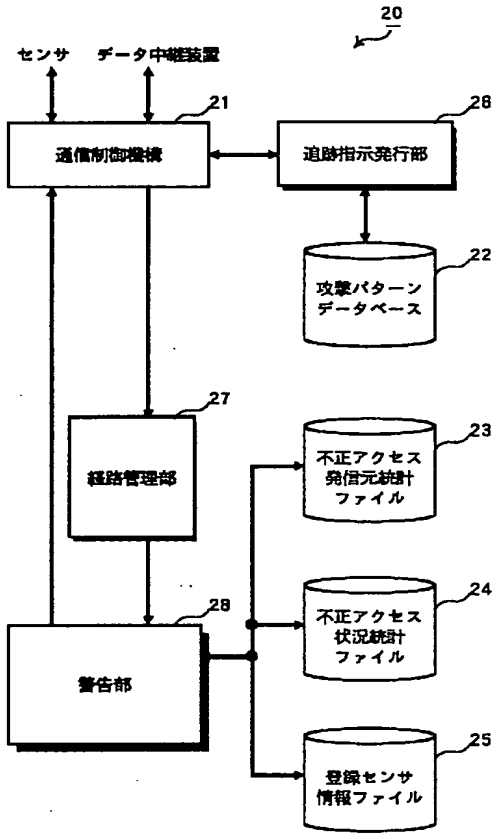
【図５】

攻撃パターン	S社センサ	T社センサ	U社センサ	…	重要度
A1	P1	Q5	—	…	中
A2	P2	—	—	…	小
A3	P3	Q2	R1	…	大
B1	P4	Q3	R2	…	大
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図３】



【図４】



【図６】

発信元	攻撃パターン	攻撃日時
a1（10回）	A1（2回）	1998.10.14
	A2（5回）	1998.10.16
	B3（3回）	1998.10.18
a2（6回）	A2（3回）	1998.10.20
⋮	⋮	⋮

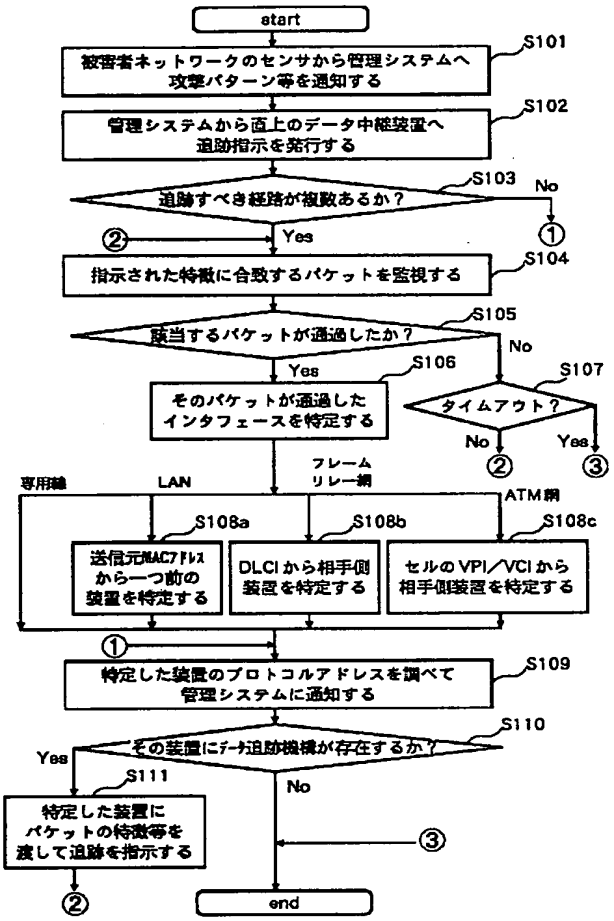
【図７】

攻撃パターン	検知数	特記事項
A3	35	
A1	31	
B1	10	
⋮	⋮	⋮

【図８】

使用センサ種　別	使用センサ識別子	管理	直上のデータ中継装置のアドレス
S社センサ	S100101	postmaster@a.co.jp	□□□□□
T社センサ	T100201	postmaster@b.co.jp	◇◇◇◇◇
U社センサ	U100301	postmaster@c.co.jp	○○○○○
⋮	⋮	⋮	⋮

【図９】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	F I		テーマコード（参考）
12/66				
12/54		101	B	
12/58				

(72)発明者　渕沢　博孝
東京都江東区豊洲三丁目３番３号　株式会社エヌ・ティ・ティ・データ内

Ｆターム(参考)　5B089 GA00 HB02 HB19 JA40 JB16
KA17 KB06 KG05 KG08
5K030 GA11 HA06 HA08 HB14 HC01
HC14 JA11 LB05
5K033 CB08 DA14 DB18 EC03